

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Малиновская средняя общеобразовательная школа»
Томского района

Принят на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от «29» августа 2024

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы

Черепанова Т.Г.
Приказ №185
от «30» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Центра естественнонаучной и технологической направленности
«Точка роста»

«ХИМИЯ УВЛЕКАТЕЛЬНО И ПРОСТО»

Направленность: естественнонаучная
Уровень: базовый
Возраст: 13-16 лет
Срок реализации: 2 года (68 часов)

Разработан на основе:
Авторской программы дополнительного образования
Автор: Янушенко Светлана Петровна

Составитель:
Учитель химии
Котова Кристина Евгеньевна

**с.Малиновка
2024**

Пояснительная записка¹

Актуальность и назначение программы

Программа разработана в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (далее — ФГОС ООО), ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учётом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС ООО во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Программа дополнительного образования по химии основывается на сочетании лабораторных исследований с использованием оборудования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» и формирования ценностного отношения к природе, знаниям, здоровью, через организацию исследовательской и экспериментальной деятельности.

При реализации программы дополнительного образования по химии «Химия увлекательной просто» используется оборудование центра образования естественно-научной направленности «Точка роста», что позволяет:

- совершенствовать условия повышения качества образования в школе по учебному предмету «Химия»;
- расширять возможности обучающихся в освоении учебного предмета «Химия» и программ внеурочной деятельности и дополнительного образования естественно-научной направленности;
- отрабатывать практические умения по учебному предмету «Химия», необходимые для решения заданий Всероссийской олимпиады школьников (далее — ВсОШ), всероссийских проверочных работ (далее — ВПР), государственной итоговой аттестации (далее — ГИА);
- формировать функциональную грамотность обучающихся.

Задачей педагога, работающего по программе, является развитие у обучающихся познавательного интереса к экспериментальной и исследовательской части учебного предмета «Химия», в том числе:

- через углубление знаний о химических веществах, демонстрация их значения для природы и человека;
- формирование умения самостоятельно проводить опыты и исследования;
- развитие умения делать выводы о свойствах веществ, их важной роли в жизни человека и общества;
- развитие умения участвовать в проектно-исследовательской деятельности и самостоятельно организовывать ее;
- развитие навыков коммуникации, наблюдательности, творческого воображения.

Варианты реализации программы и формы проведения занятий

Программа рассчитана на организацию работы с обучающимися 8–9 классов в объеме 68 часов.

Занятия по программе проводятся в формах, позволяющих обучающимся вырабатывать навыки проведения эксперимента и исследования (например, практической работы, проекта, поисковых и научных исследований, викторин, экскурсий, игр и т. д.).

Программа может быть реализована в течение двух лет, если занятия проводятся 1 раз в неделю.

Взаимосвязь с программой воспитания

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учётом рабочей программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности возраста обучающихся 8–9 классов. Соединение на практике обучающей и воспитательной деятельности педагога, ориентирование её не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребёнка, проявляется:

- в проведении интерактивных форм занятий, обеспечивающих вовлеченность обучающихся в совместную с педагогом и сверстниками деятельность;
- в создании условий для развития и реализации интереса обучающихся к саморазвитию;
- в стимулировании обучающихся к интеллектуальной деятельности, формировании мировоззрения на основе научного познания мира.

Содержание курса внеурочной деятельности 8 КЛАСС

Тема 1. Первоначальные химические понятия (10 часов)

Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека. Роль химии в жизни человека. Химия в системе наук. Понятие о теоретических и эмпирических методах познания в естественных науках. Представления о научном познании на эмпирическом уровне: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление; на теоретическом уровне: научные факты, проблема, гипотеза, теория, закон. Источники химической информации. Понятие о методах работы с химическими веществами. Оборудование школьной химической лаборатории. Правила безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.

Чистые вещества и смеси. Понятие о гомогенных и гетерогенных смесях. Способы разделения смесей. Очистка веществ.

Вещества и химические реакции. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Химическая формула. Валентность атомов химических элементов. Закон постоянства состава веществ. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов.

Количество вещества. Молярная масса. Расчёты по формулам химических соединений. Молярная доля химического элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по молярным долям элементов.

Физические и химические явления. Химическая реакция и её признаки. Условия протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Типы химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена). Расчёты по химическим уравнениям.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

- массовой доли химического элемента по формуле соединения;
- простейшей формулы вещества по массовым или молярным долям элементов;
- количества вещества, массы по известному количеству вещества, массе реагентов или продуктов реакции (по уравнениям химической реакции).

Практические работы:

1. Знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием, цифровыми датчиками оборудования центров «Точка роста».

2. Определение структуры пламени.
3. Определение чистых веществ и смесей.
4. Проведение очистки воды от растворимых примесей.
5. Определение водопроводной и дистиллированной воды.
6. Определение, до какой температуры можно нагреть вещество.
7. Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры.
8. Определение температуры кристаллизации вещества.
9. Изучение физических свойств металлов.
10. Изучение признаков химических реакций: выделение и поглощение тепла.
11. Изучение закона сохранения массы веществ: проведение эксперимента.

Тема 2. Важнейшие представители неорганических веществ (11 часов)

Представления о газах. Закон Авогадро. Молярный объём газов. Относительная плотность газов. Определение относительной молекулярной массы газообразного вещества по известной относительной плотности. Объёмные отношения газов при химических реакциях.

Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, экзо- и эндотермические реакции.

Растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость веществ в воде. Факторы, влияющие на растворимость твёрдых и газообразных веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация.

Классификация неорганических соединений. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли (средние, кислые, основные, двойные). Международная номенклатура неорганических соединений. Тривиальные названия основных классов неорганических соединений. Физические и характерные химические свойства. Получение основных классов неорганических соединений.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

- объёма, количества вещества газа по известному его количеству вещества или объёму;
- объёмов газов по уравнению химической реакции;
- по уравнениям химической реакции: количества вещества, объёма, массы по известному количеству вещества, объёму, массе реагентов или продуктов реакции;
- с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»;
- с использованием понятия «молярная концентрация растворённого вещества»;
- с использованием графиков растворимости для расчётов растворимости веществ.

Практические работы:

1. Определение состава воздуха.
2. Определение теплового эффекта растворения веществ в воде.
3. Изучение экзотермических реакций.
4. Изучение эндотермических реакций.
5. Изучение зависимости растворимости вещества от температуры.
6. Наблюдение за ростом кристаллов.
7. Изучение свойств перенасыщенных растворов.
8. Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику.
9. Проведение реакции разложения кристаллогидрата.
10. Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».

11. Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Реакция нейтрализации».

Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (13 часов)

Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Электронная орбиталь. Энергетические уровни и подуровни атома; s-, p-, d-орбитали. Электронные конфигурации и электронно-графические формулы атомов. Строение электронных оболочек атомов первых 20 химических элементов Периодической системы Д. И. Менделеева: распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям. Закономерности изменения радиуса атомов химических элементов, металлических и неметаллических свойств по группам и периодам. Изменение кислотно-основных свойств соединений химических элементов в периодах и группах.

Электроотрицательность химических элементов. Химическая связь и её виды: ковалентная полярная связь, ковалентная неполярная связь, ионная связь. Механизмы образования ковалентной и ионной связи. Электронные и структурные формулы веществ. Типы кристаллических решёток: ионная, атомная, молекулярная и их характеристики.

Степень окисления. Определение степеней окисления атомов в бинарных соединениях. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса. Проект. Выбор темы. Работа над проектом.

Практические работы:

12. Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул.

13. Определение температуры плавления веществ с разными типами кристаллических решёток.

14. Определение кислотности почвы.

15. Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфата натрия с пероксидом водорода».

16. Определение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций.

9 КЛАСС

Тема 4. Вещества и химические реакции (11 часов)

Основные закономерности протекания химических реакций. Классификация химических реакций по различным признакам. Закон Гесса и его следствия. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы.

Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики.

Окислительно-восстановительные реакции. Важные окислители и восстановители. Перманганат калия (характеристика). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Кристаллогидраты.

Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Молекулярные, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Качественные реакции на ионы.

Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

— теплового эффекта химической реакции по количеству вещества, массе или объёму, прореагировавшего или образовавшегося вещества (по термохимическому уравнению реакции).

Практические работы:

1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая реакция».
2. Решение экспериментальных задач по теме «Электролиты и неэлектролиты».
3. Решение экспериментальных задач по теме «Сильные и слабые электролиты».
4. Изучение влияния температуры на диссоциацию.
5. Изучение влияния концентрации раствора на диссоциацию.
6. Изучение влияния растворителя на диссоциацию.
7. Определение концентрации соли по электропроводности раствора.
8. Решение экспериментальных задач по теме «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой».
9. Определение pH растворов.
10. Решение экспериментальных задач по теме «Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой».
11. Решение экспериментальных задач по теме «Дегидратация солей».
12. Изучение влияния различных факторов на скорость реакции.
13. Определение хлорид-ионов в питьевой воде. Определение нитрат-ионов в питательных растворах с помощью ионоселективного электрода.

Тема 5. Неметаллы и их соединения (7 часов)

Галогены. Химические свойства галогенов. Соединения галогенов.

Элементы VIA-группы. Химические свойства элементов VIA-группы. Свойства и соединения элементов VIA-группы. Представления о химическом производстве и связанных с ним профессиях. Качественные реакции на сульфит-, сульфид- и сульфат-анионы. Нахождение серы и её соединений в природе.

Элементы VA-группы. Азот. Аммиак. Соли аммония. Качественная реакция на ионы аммония. Соединения азота. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы.

Фосфор. Соединения фосфора. Качественная реакция на фосфат-ионы. Представления о галогенидах фосфора (III, V).

Элементы IVA-группы. Углерод, аллотропные модификации (графит, алмаз, фуллерен, графен, нанотрубки), физические и химические свойства простых веществ. адсорбции. Соединения углерода. Качественная реакция на карбонат-ионы. Бор. Особенности строения атома. Общие представления о физических и химических свойствах. Борная кислота.

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

- массы продукта реакции по известной массовой (объёмной) доле (%) его выхода от теоретически возможного;
- массовой (объёмной) доли (%) выхода продукта реакции по известной массе (объёму) исходного вещества и продукта реакции;

- избытка одного из реагентов (по уравнениям химических реакций);
- объёмов газов по уравнению химической реакции.

Практические работы:

1. Решение экспериментальных задач по теме «Свойства бромной воды».
2. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Галогены. Изучение физических и химических свойств хлора».
3. Решение экспериментальных задач по теме «Плавление и кристаллизация серы».
4. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты».
5. Решение экспериментальных задач по теме «Основные свойства аммиака».
6. Определение аммиачной селитры и мочевины.
7. Решение экспериментальных задач заданий 23, 24 ОГЭ по химии³.

Тема 6. Металлы и их соединения (6 часов)

Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная). Зависимость физических свойств металлов от строения кристаллов. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов.

Металлы А-групп

Щелочные металлы: физические и химические свойства.

Щелочноземельные металлы магний и кальций: физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция и магния, свойства. Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

Металлы В-групп

Особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов d-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях.

Медь и серебро: строение атомов, степени окисления. Общие краткие представления о физических и химических свойствах простых веществ (взаимодействие с кислотами-окислителями), об их оксидах, гидроксидах и солях; их применении. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Качественные реакции на катионы меди (2+) и серебра.

Цинк: строение атома, степень окисления. Характеристика физических и химических свойств, применение, амфотерные свойства оксида и гидроксида. Качественные реакции на катионы цинка.

Железо: строение атома, степени окисления. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III), их состав, свойства и получение. Качественные реакции на катионы железа (2+) и железа (3+).

Вычисления (с использованием заданий ВПР и ОГЭ):

- состава смесей с использованием решения систем уравнений;
- по уравнениям электролиза расплавов и растворов веществ;
- различного типа по уравнениям химических реакций.

Практические работы:

1. Моделирование металлической кристаллической решётки.
2. Решение экспериментальных задач по теме «Сравнительная характеристика

восстановительной способности металлов».

3. Решение экспериментальных задач по теме «Кальций и его соединения. Взаимодействие известковой воды с углекислым газом».

4. Решение экспериментальных задач по теме «Железо Окисление железа во влажном воздухе».

Тема 7. Химия и окружающая среда (10 часов)

Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов. Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК). Роль химии в решении экологических проблем. Выполнение проекта.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижений школьниками личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы внеурочной деятельности достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности школы. Они отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе.

В сфере патриотического воспитания:

- понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона.

В сфере гражданского воспитания:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности.

В сфере ценности научного познания:

- мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира;

- осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки «Химия» в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой;

- познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности жизни, необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях.

В сфере трудового воспитания:

- формирование ценностного отношения к исследовательской деятельности как к высоко востребованной в современном обществе.

В сфере экологического воспитания:

- осознание необходимости отношения к природе как к источнику жизни на Земле, основе её существования;

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших программу курса внеурочной деятельности «Химия увлекательно и просто» основного общего образования, включают:

- усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и др.);
- овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно-исследовательской деятельности обучающихся в курсе химии;
- способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

Универсальные учебные познавательные действия

В сфере базовых логических действий:

- использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);
- анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций;
- устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии);
- предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях;
- делать выводы и заключения;
- применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебных задач; с учётом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции.

В сфере базовых исследовательских действий (методов научного познания веществ и явлений):

- применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;
- использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы;
- анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цели задачи, соответствующие решению проблемы;
- предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять её проверку;
- проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта,

исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

В сфере приёмов работы с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярной литературе по химии, справочных пособиях, ресурсах Интернета);
- анализировать информацию и критически оценивать её достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;
- применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач;
- использовать информационно-коммуникативные технологии и различные поисковые системы;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и т.п.);
- использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией.

Универсальные учебные коммуникативные действия

В сфере умения общения (письменной и устной коммуникации):

- представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;
- публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта).

В сфере умения учебного сотрудничества (групповой коммуникации):

- участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;
- выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;
- решать возникающие проблемы на основе учёта общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе умений:

- решать учебные и исследовательские задачи;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи, планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи;
- на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов;
- анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности;
- корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты для обучающихся 8 класса:

1) раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, металл, неметалл, аллотропия, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, относительная плотность газов, оксид, кислота, основание, соль, амфотерный оксид, амфотерный гидроксид, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции;

тепловой эффект реакции; ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, химическая связь, полярная и неполярная ковалентная связь, ионная связь, ион, катион, анион, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в растворе; электроотрицательность, степень окисления, окислители и восстановители, окисление и восстановление, окислительно-восстановительные реакции, метод электронного баланса;

2) иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;

3) использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

4) определять принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам; виды химической связи (ковалентной и ионной) в неорганических соединениях;

5) раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, Периодического закона Д. И. Менделеева, атомно-молекулярной теории, закона Авогадро и его следствий; представлений о научных методах познания, в том числе экспериментальных и теоретических методах исследования веществ и изучения химических реакций;

6) демонстрировать понимание периодической зависимости свойств химических элементов от их положения в Периодической системе; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырёх периодов;

7) классифицировать химические элементы; неорганические вещества; химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту);

8) характеризовать (описывать) общие химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей, генетическую связь между ними, подтверждая примерами молекулярных уравнений соответствующих химических реакций;

9) объяснять и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их состава и строения; возможности протекания химических превращений в различных условиях;

10) вычислять молярную массу смеси, мольную долю химического элемента в соединении; массовую долю химического элемента по формуле соединения; находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов; массовую долю вещества в растворе, молярную концентрацию вещества в растворе; проводить расчёты по уравнениям химической реакции;

11) применять основные операции мыслительной деятельности — анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей — для изучения свойств веществ и химических реакций; естественно-научные методы познания — наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный) — для освоения учебного содержания;

12) составлять уравнения простых окислительно-восстановительных реакций (методом электронного баланса);

13) устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснять причины многообразия веществ; соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов;

14) следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определённой массовой долей растворённого вещества, решению экспериментальных задач

по теме «Основные классы неорганических соединений»;

15) демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды.

Предметные результаты для обучающихся 9 класса:

1) раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения, кристаллические решётки (примитивная кубическая, объёмно-центрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная), коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК);

2) иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений; использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;

3) раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;

4) составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; предсказывать характер среды в водных растворах солей;

5) характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, бор, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода (II, IV), азота (I, II, III, IV, V) и фосфора (III, V), серы (IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, оксиды и гидроксиды металлов IA—IIA-групп, алюминия, меди (II), цинка, железа (II и III); пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты) хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли; галогениды кремния(IV) и фосфора (III и V); оксид и гидроксид хрома(III), перманганат калия);

6) описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий;

7) проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путём содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, сульфит-, сульфид-, нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа (2+) и железа (3+), меди (2+), цинка;

8) следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с веществами в соответствии

с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам курса; представлять результаты эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности;

9) применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций; владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный));

10) применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определённых веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека.

Тематическое планирование⁴

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов	Деятельность обучающихся / рекомендованные формы проведения занятий	Электронные ресурсы
8 класс (34 часа)				
Тема 1. Первоначальные химические понятия (10 часов)				
1	Химия — важная область естествознания и практической деятельности человека	1	- Участие в беседе о раскрытии смысла изучаемых понятий; - участие в беседе о роли химии в природе и жизни человека, её связь с другими науками. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, беседа, дискуссии, решение кейсов	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Предмет химии. Вещества и их свойства» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1521/start/)
2	Инструктаж по технике безопасности. Практическая работа № 1** «Знакомство с химической посудой, с правилами работы в лаборатории и приёмами обращения с лабораторным оборудованием, цифровыми датчиками оборудования центров „Точка роста–». Практическая работа № 2* «Определение структуры пламени»	1	- Участие в обсуждении характеристики научных методов изучения природы; - работа в парах для изучения правил пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, проведение экспериментов (игра)	
3	Чистые вещества и смеси. Практическая работа № 3* «Определение чистых веществ и смесей». Инструктаж по технике безопасности	1	- Участие в блиц-опросе о различии чистых веществ и смесей; гомогенных и гетерогенных смесей; - работа в парах при следовании правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ <i>Форма проведения занятий:</i> Обсуждение, блиц-опрос, проведение эксперимента (игра)	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/1522/start/)

4	Чистые вещества и смеси. Практическая работа № 4* «Проведение очистки воды от растворимых примесей». Практическая работа № 5* «Определение водопроводной и дистиллированной воды». Инструктаж по технике безопасности	1	• Работа в группах для планирования и проведения химического эксперимента по разделению смесей веществ; • работа в группах по выстраиванию развёрнутого письменного и устного ответов с опорой на информацию из учебника и другие источники информации, грамотное использование изученного понятийного аппарата курса химии. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), проведение профессиональной пробы, решение кейсов	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок « Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/152/2/start/)
5	Вещества и химические реакции. Практическая работа № 6*** «Определение, до какой температуры можно нагреть вещество». Практическая работа № 7* «Измерение температуры кипения воды с помощью лабораторного термометра и датчика температуры». Инструктаж по технике безопасности. Практическая работа № 8*** «Определение температуры кристаллизации вещества». Инструктаж по технике безопасности	1	• Работа в группах по наблюдению и описанию физических свойств веществ; • работа в группах по следованию правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, проведение экспериментов (игра)	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Физические и химические явления. Признаки химических реакций. Условия течения и возникновения химических реакций» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/148/5/start/)
6	Вещества и химические реакции. Практическая работа № 9** «Изучение физических свойств металлов». Инструктаж по технике безопасности	1	• Наблюдение и описание физических свойств веществ; • работа в группах по следованию правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с химическими веществами в соответствии с инструкциями по выполнению практических работ <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Химия. 8 класс. Урок «Физические и химические явления. Признаки химических реакций. Условия течения и возникновения химических реакций» (https://resh.edu.ru/subject/lesson/148/5/start/)
7	Физические и химические явления. Практическая работа № 10* «Изучение признаков химических	1	• Участие в обсуждении различия физических и химических явления, объяснении их сущности с точки зрения атомно-молекулярной теории;	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	реакций: выделение и поглощение тепла». Инструктаж по технике безопасности		• участие в обсуждении признаков химических реакций, условия их протекания; • участие в беседе о классификации химических реакций (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ). • работа в группах по следованию правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), дискуссия, беседа, обсуждение, решение кейсов	
8	Физические и химические явления. Практическая работа № 11* «Изучение закона сохранения массы веществ». Инструктаж по технике безопасности	1	• Участие в обсуждении различий физических и химических явлений, раскрытии их сущности с точки зрения атомно-молекулярной теории; • работа в парах по определению признаков химических реакций, условий их протекания; • участие в беседе о классификации химических реакций (по числу и составу реагирующих и образующихся веществ). • работа в группах по соблюдению правил пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правил обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), дискуссия, беседа, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
9-10	Решение задач	2	• Математические вычисления при решении учебных задач; • работа в парах по выстраиванию развёрнутых письменных и устных ответов с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

Тема 2. Важнейшие представители неорганических веществ (11 часов)

11	Представления о газах. Практическая работа № 12*/*** «Определение состава воздуха». Инструктаж по технике безопасности	1	- Участие в беседе о раскрытии смысла изучаемых понятий, применение понятий при описании свойств веществ и их превращений; - работа в парах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту; - работа в парах по планированию и проведению на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение эксперимента (игра), проведение профессиональной пробы, решение кейсов, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
12	Тепловой эффект химической реакции. Практическая работа № 13*** «Определение теплового эффекта растворения веществ в воде». Инструктаж по технике безопасности	1	Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
13	Термохимические уравнения. Практическая работа № 14* «Изучение экзотермических реакций». Практическая работа № 15* «Изучение эндотермических реакций». Инструктаж по технике безопасности	1	Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
14	Растворы. Практическая работа № 16* «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры». Инструктаж по технике безопасности	1	Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
15	Растворы. Практическая работа № 17*	1	Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия»

	«Наблюдение за ростом кристаллов». Практическая работа № 18* «Изучение свойств перенасыщенных растворов». Инструктаж по технике безопасности		плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	(https://resh.edu.ru/subject/29/)
16	Растворы. Практическая работа № 19*** «Определение концентрации веществ колориметрическим методом по калибровочному графику». Инструктаж по технике безопасности	1	Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
17	Растворы. Практическая работа № 20* «Проведение реакции разложения кристаллогидрата». Инструктаж по технике безопасности	1	Деятельность обучающихся выстраивается согласно правилам безопасной работы в лаборатории и плану проведения эксперимента, определяется с учетом темы выполняемой практической работы. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
18-19	Решение задач	2	- Вычисления при решении учебных задач; - участие в обсуждении развёрнутых письменных и устных ответах с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
20	Классификация неорганических соединений. Практическая работа № 21*** «Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом». Практическая работа № 22*** «Решение экспериментальных задач по теме «Основания. Реакция нейтрализации». Инструктаж по технике безопасности	1	- Участие в обсуждении классификации изучаемых веществ по составу и свойствам; - прогнозирование свойств веществ на основе общих химических свойств изученных классов/групп веществ, к которым они относятся; - работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

21	Решение задач по теме */** «Генетическая связь между классами неорганических соединений»	1	- Составление молекулярных уравнений реакций, иллюстрирующих химические свойства и способы получения веществ изученных классов/групп, а также подтверждающих генетическую связь между ними; - работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
Тема 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции (13 часов)				
22-23	Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Практическая работа № 23*/** «Моделирование строения молекул при помощи рисунков, моделей, электронных и структурных формул». Инструктаж по технике безопасности	2	- Раскрытие смысла изучаемых понятий и Периодического закона; - объяснение связи положения элемента в Периодической системе с составом атома, распределением электронов по энергетическим уровням, под- уровням и орбиталям у атомов первых четырёх периодов; - моделирование строение атома, энергетических уровней и подуровней при помощи рисунков, электронных конфигураций и электронно-графических формул; - выстраивание развёрнутых письменных и устных ответов с опорой на информацию из учебника и других источников, в том числе Интернета. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
24-25	Химическая связь и её виды. Типы кристаллических решёток. Практическая работа № 24** «Определение температуры плавления веществ с разными типами кристаллических решеток».	2	- Участие в обсуждении смысла изучаемых понятий, применение понятий при описании свойств веществ и их превращений; - определение видов химической связи в соединениях; - объяснение причинно-следственной связи:	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	Инструктаж по технике безопасности		строение атомов, вид химической связи в соединении, тип кристаллической решётки, физические свойства вещества; • прогнозирование свойств веществ на основании знаний о видах химической связи и типах кристаллических решёток; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	
26	Окислительно-восстановительные реакции. Практическая работа № 25*/** «Определение кислотности почвы». Инструктаж по технике безопасности	1	• Определение степеней окисления атомов химических элементов по формулам, составление формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм, проведение профессиональной пробы	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
27	Окислительно-восстановительные реакции. Практическая работа № 26**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Изучение реакции взаимодействия сульфата натрия с пероксидом водорода». Инструктаж по технике безопасности	1	• Определение степеней окисления атомов химических элементов по формулам, составление формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; • Работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

28	Окислительно-восстановительные реакции. <i>Практическая работа № 27**</i> «Определение pH в ходе окислительно-восстановительных реакций». Инструктаж по технике безопасности	1	- Определение степеней окисления атомов химических элементов по формулам, составление формулы бинарных соединений по степени окисления атомов химических элементов; - работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правил обращения с горючими веществами в быту. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
29-30	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений простых окислительно-восстановительных реакций и расстановка в них коэффициентов методом электронного баланса * / **	2	- Определение окислителя и восстановителя; участие в расставлении коэффициентов в схемах простых окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса; - работа в группах по наблюдению химических опытов по плану, анализу результатов и формулированию выводов. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
31	Проект — это просто	1	- Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; - использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, дискуссия, решение кейсов	
32	Работа над проектом	1	- Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; - использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. <i>Форма проведения занятий:</i> обсуждение, дискуссия, решение кейсов	
33	Работа над проектом	1	- Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; - использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме.	

			Форма проведения занятий: обсуждение, дискуссия, решение кейсов	
34	Защита проекта. Подведение итогов	1	Выстраивание развёрнутых устных ответов. Форма проведения занятий: защита проектов в форме игры	
9 класс (34 часа)				
Тема 4. Вещества и химические реакции (11 часов)				
35	Классификация химических реакций по различным признакам. Закон Гесса и его следствия. Решение задач	1	Проведение вычислений по химическим уравнениям. Форма проведения занятий: решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
36	Понятие о скорости химической реакции. Практическая работа № 39**/**** «Изучение влияния различных факторов на скорость реакции». Инструктаж по технике безопасности	1	- Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической реакции от различных факторов; - планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента. Форма проведения занятий: проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
37	Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Принцип Ле Шателье */**	1	Проведение вычислений. Форма проведения занятий: решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
38	Окислительно-восстановительные реакции */**	1	Проведение вычислений для расстановки коэффициентов методом электронного баланса. Форма проведения занятий: решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
39	Электролитическая диссоциация. Практическая работа № 28**/**** «Решение экспериментальных задач по теме: «Электролитическая реакция». Инструктаж по технике	1	- Участие в обсуждении смысла изучаемых понятий, а также смысла теории электролитической диссоциации; - планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения,	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	безопасности.		формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	
40	Электролитическая диссоциация. Практическая работа № 29*/** «Решение экспериментальных задач по теме «Электролиты и неэлектролиты». Практическая работа № 30*/** «Решение экспериментальных задач по теме «Сильные и слабые электролиты». Инструктаж по технике безопасности	1	• Объяснение причин электропроводности водных растворов веществ; различие слабых и сильных электролитов; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
41	Электролитическая диссоциация. Практическая работа № 31*/** «Изучение влияния температуры на диссоциацию». Практическая работа № 32*/** «Изучение влияния концентрации раствора на диссоциацию». Практическая работа № 33*/** «Изучение влияния растворителя на диссоциацию». Практическая работа № 34**/*** «Определение концентрации соли по электропроводности раствора». Инструктаж по технике безопасности	1	• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, проведение профессиональной пробы	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

42	Реакции ионного обмена. Практическая работа № 35* «Решение экспериментальных задач по теме «Реакции ионного обмена. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой». Инструктаж по технике безопасности	1	- Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; - работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
43-44	Реакции ионного обмена. Практическая работа № 37* «Решение экспериментальных задач по теме «Реакция нейтрализации. Взаимодействие гидроксида натрия с соляной кислотой». Практическая работа № 38*/** «Решение экспериментальных задач по теме «Дегидратация солей». Практическая работа № 40*/** «Определение хлорид-ионов в питьевой воде». Практическая работа № 41*/** «Определение нитрат-ионов в питательных растворах с помощью ионоселективного электрода». Инструктаж по технике безопасности	2	- Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; - работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
45	Гидролиз солей. Практическая работа № 36*/** «Определение pH растворов». Инструктаж по технике безопасности. <i>(использовать задания ВПР и ОГЭ)</i>	1	- Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; - работа в группах по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

Тема 5. Неметаллы и их соединения (7 часов)

46	Галогены. Практическая работа № 42**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Свойства бромной воды». Практическая работа № 43**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Галогены. Изучение физических и химических свойств хлора». Инструктаж по технике безопасности	1	• Определение хлорид-, бромид- и иодид-ионов в растворе; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
47	Элементы VIA-группы. Практическая работа № 44* «Решение экспериментальных задач по теме «Плавление и кристаллизация серы». Практическая работа № 45**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы. Изучение свойств сернистого газа и сернистой кислоты». Инструктаж по технике безопасности.	1	• Определение наличия сульфит-, сульфид- и сульфат-ионов в растворе; • планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа, мозговой штурм	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
48	Элементы VA-группы. Практическая работа № 46**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Основные свойства аммиака». Практическая работа № 47**/** «Определение аммиачной селитры и мочевины». Инструктаж по технике безопасности	1	• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение, беседа	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

49-50	Элементы IVA-группы. Практическая работа № 48**** «Решение экспериментальных задач по заданиям 23, 24 ОГЭ по химии». Инструктаж по технике безопасности	2	- Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; - работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
51-52	Решение задач	2	Проведение вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
Тема 6. Металлы и их соединения (6 часов)				
53	Металлы. Практическая работа № 49*/** «Моделирование металлической кристаллической решётки». Инструктаж по технике безопасности	1	- Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; - работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
54	Металлы. Практическая работа № 50**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Сравнительная характеристика восстановительной способности металлов». Инструктаж по технике безопасности	1	- Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; - работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
55	Металлы А-групп. Практическая работа № 51**/** «Решение экспериментальных задач по теме «Кальций и его соединения.	1	Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента;	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)

	Взаимодействие известковой воды с углекислым газом». Инструктаж по технике безопасности		• работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	
56	Металлы Б-групп. Практическая работа № 52**/** «Решение экспериментальных задач по теме: «Железо Окисление железа во влажном воздухе». Инструктаж по технике безопасности	1	• Планирование и осуществление на практике химических экспериментов, проведение наблюдения, формулирование выводов по результатам эксперимента; • работа в группе по соблюдению правил безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования. <i>Форма проведения занятий:</i> проведение экспериментов (игра), решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
57-58	Решение задач	2	• Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
Тема 7. Химия и окружающая среда (10 часов)				
59	Основы экологической грамотности. Химическое загрязнение окружающей среды */**.	1	• Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
60	Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжёлых металлов */**.	1	• Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
61	Понятие о предельно допустимой концентрации веществ (ПДК) */**.	1	• Проведение математических вычислений по химическим уравнениям. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	Российская электронная школа. Содержание курса «Химия» (https://resh.edu.ru/subject/29/)
62	Проект — это просто	1	• Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме.	

			<i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	
63-67	Работа над проектом	5	• Проведение проектно-исследовательской работы по выбранной теме; • использование ИКТ для создания моделей, подготовки презентаций, докладов по теме. <i>Форма проведения занятий:</i> решение кейсов, обсуждение	
68	Защита проекта. Подведение итогов	1	• Выстраивание развёрнутых устных ответов. <i>Форма проведения занятий:</i> защита проекта, дискуссия, обсуждение	

